

09.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 8 月 2 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 2 4 5 7 2 3
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 2 4 5 7 2 3]

出 願 人
Applicant(s): T D K 株式会社

REC'D 04 JAN 2005

WIPO

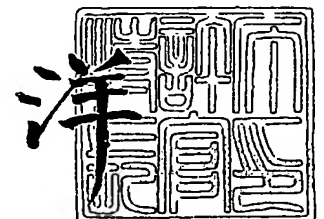
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 99P07962
【提出日】 平成16年 8月25日
【あて先】 特許庁長官 小川 洋 殿
【国際特許分類】 H01F 27/29
H01F 17/04

【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内
【氏名】 山下 充弘

【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内
【氏名】 長坂 孝

【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内
【氏名】 三浦 英樹

【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内
【氏名】 松川 泰弘

【特許出願人】
【識別番号】 000003067
【氏名又は名称】 T D K株式会社

【代理人】
【識別番号】 100081606
【弁理士】
【氏名又は名称】 阿部 美次郎

【選任した代理人】
【識別番号】 100117776
【弁理士】
【氏名又は名称】 武井 義一
【電話番号】 03-3600-5090
【連絡先】 担当

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 014513
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

コアと、該コアの周囲に設けられたコイルと、前記コア及びコイルを被覆する絶縁外装体とを含むコイル装置であって、

前記コアは、前記コイルの巻線を巻き回す巻芯部と、該巻芯部の両端に形成される一对の鰐部とを備え、

前記巻芯部のコイル巻き軸方向と直交する断面は、四角形状における対向する一对の面に膨出部を備えた形状を有する、
コイル装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のコイル装置であって、

前記巻芯部の膨出部はコイル巻き軸方向と直交する断面において曲線で構成されている、
コイル装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のコイル装置であって、

前記巻芯部には、少なくとも一つの巻線逃げ部が形成されており、

前記巻線逃げ部は、前記巻芯部の横断面においてみて、前記膨出部に接すると共に該膨出部の両側の前記四角形状角部を結ぶ弧状ラインよりも内側に窪むことで形成されている、
コイル装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のコイル装置であって、

前記巻芯部は、前記膨出部の両側に平坦部を有し、

前記平坦部は、前記四角形状における他の対向する一对の面と前記膨出部との間に形成されている、
コイル装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のコイル装置であって、

前記巻芯部の外周面と前記鰐部の該巻芯部側の面との間は R 加工またはテーパ加工されている、
コイル装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のコイル装置であって、

前記鰐部における前記巻芯部側の面と径方向外側の外周面との間は R 加工されている、
コイル装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】コイル装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイル装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

コイル装置としては、従来より種々のタイプのものが提案され、実用に供されてきた。そのうちの一つとして、自動車の車載用アンテナまたはトランスポンダとして適用可能なコイル装置が提案されている（特許文献1参照）。このような用途に適用されるコイル装置には、面実装タイプのコイル装置が用いられており、小型化・薄型化や、耐衝撃性、耐振動性及び耐熱性などが要求されているところである。

【特許文献1】特開2003-318030号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、現在、面実装タイプのコイル装置においては、コア及びコイルを被覆する絶縁外装体は、コイル巻き軸方向と直交する断面形状が四角形状に構成されている。また、内部に収容されているコアにおいても、コイルとしての特性上の観点から、その断面形状を、絶縁外装体に合わせて四角形状に構成していることが多い。

【0004】

しかしながら、コアの断面形状が四角形状のものにおいては、検査工程で絶縁外装体に亀裂が発見されることがあった。これは、絶縁外装体をモールド成形する際の熱でコイル巻線が膨張し、特にコアの四角形状角部を被覆する絶縁外装体の部分において膨張による応力集中が生じ、絶縁外装体の外周面に亀裂が発生するものと考えられる。

【0005】

これに対し、コアの断面形状を応力集中が生じにくい円形状にすることが考えられる。しかし、もとの四角断面形状に内接するような円形状断面を採用した場合には、コアの断面積が稼げなくなり、特性上好ましくない。一方、コアの断面形状を、上記の如く内接する円形状よりも大きく選定していくと、絶縁外装体の断面形状が四角形状であるため、絶縁外装体における好適な肉厚が確保できないか、あるいは、肉厚確保を優先してコイル装置全体が大型化する。

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、小型化・薄型化の要望は満たしつつも、絶縁外装体における亀裂の発生を防止することができるコイル装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した目的を達成するため、本発明は、コアと、該コアの周囲に設けられたコイルと、前記コア及びコイルを被覆する絶縁外装体とを含むコイル装置であって、前記コアは、前記コイルの巻線を巻き回す巻芯部と、該巻芯部の両端に形成される一対の鰭部とを備え、前記巻芯部のコイル巻き軸方向と直交する断面は、四角形状における対向する一対の面に膨出部を備えた形状を有する。

【0008】

好適には、前記巻芯部の膨出部は、コイル巻き軸方向と直交する断面において曲線で構成されている。

【0009】

また、前記巻芯部には、少なくとも一つの巻線逃げ部が形成されており、前記巻線逃げ部は、前記巻芯部の横断面においてみて、前記膨出部に接すると共に該膨出部の両側の前記四角形状角部を結ぶ弧状ラインよりも内側に窪むことで形成されていると好適である。

【0010】

前記巻芯部は、前記膨出部の両側に平坦部を有し、前記平坦部は、前記四角形状における他の対向する一对の面と前記膨出部との間に形成されていると好適である。

【0011】

好適には、前記巻芯部の外周面と前記鐳部の該巻芯部側の面との間はR加工またはテーパ加工され、及び／又は、前記鐳部における前記巻芯部側の面と径方向外側の外周面との間はR加工されている。

【発明の効果】**【0012】**

本発明に係るコイル装置によれば、巻芯部にコイルの巻線を巻き回した際、その巻線は膨出部を具備しない場合よりも横断面においてみて、より円形に近い形状に巻かれる。従って、絶縁外装体をモールド成形する際の熱によってコイルが膨張しても、巻芯部における角部の巻線を被覆する絶縁外装体の部分で応力集中が生じることが緩和され、当該部分で亀裂が発生することを防止することができる。しかも、膨出部は、巻芯部の横断面形状において、四角形状における対向する一对の面に形成されるため、上記のように絶縁外装体における亀裂発生を防止しながらも、コイル装置の小型化の要望を満たすことができる。

【0013】

また、膨出部は、横断面形状において、曲線から構成されている場合には、膨出部を設けたことにより新たに応力集中が生じること回避することが可能となっている。

【0014】

また、巻芯部に、巻線逃げ部が形成されている場合には、コイルが膨張した場合、巻線の一部が巻線逃げ部内へ進入することができるため、その分、膨張した巻線が外側の絶縁外装体に膨張力を及ぼす割合が低下し、特に亀裂が問題となる絶縁外装体の角部周辺においても、亀裂の発生を効果的に防止することができた。

【0015】

また、膨出部の両側に平坦部が形成されている場合には、巻芯部を粉体の圧縮成形によって製造する際、型の端部に大きな圧縮反力が作用することを防ぐことができる。したがって、十分な圧縮力をかけることができ、また、短期間での型の損傷を防止することができる。

【0016】

また、巻芯部と鐳部との接続部、及び／又は、鐳部における外周面と巻芯部側面との接続部に、加工上自然に生じる態様よりも大きなR加工を施した場合には、巻芯部と鐳部との境目に亀裂が生じたり、鐳部に割れや欠けが生じたりすることを防止することができる。

【0017】

なお、本発明の他の特徴及びそれによる作用効果は、添付図面を参照し、実施の形態によって更に詳しく説明する。

【発明を実施するための最良の形態】**【0018】**

以下、本発明に係るコイル装置の実施の形態を、添付図面に基づいて説明する。なお、図中、同一符号は同一又は対応部分を示すものとする。

【0019】

図1に本実施の形態に係るコイル装置の縦断面を示す。コイル装置1は、主に、フェライトコア3と、コイル5と、絶縁外装体7と、一对の端子9、11とを備えている。また、コイル装置1は、例えば自動車における、ボタン操作の不要な双方向キーレスエントリーシステム、盗難防止用イモビライザー、タイヤ空気圧モニタリングシステムなどに適用される。

【0020】

コイル5は、フェライトコア3を中心にして当該フェライトコア3の外周面に巻き回された巻線からなる。絶縁外装体7は、それらフェライトコア3及びコイル5の全面を覆う

ように設けられている。

【0021】

図2及び図3に示されるように、フェライトコア3は、実質的に棒状の部材であって、その長手方向(X方向)の両端部に鍔部13、15を有すると共に、それら鍔部13、15の間に巻芯部17を有する。

【0022】

一对の鍔部13、15における巻芯部側面13a、15aと逆側の外側端面13b、15bには、V字状の一对の溝19、21が形成されている。一对の溝19、21は、Y方向に沿って延長しており、フェライトコア3のY方向の両端面に開口している。

【0023】

上述した一对の溝19、21には、対応する一对の端子9、11が係合している。図1に戻り、一对の端子9、11は、ZX縦断面においてみて、ほぼU字状に湾曲した金属製板状部材である。より詳細には、非磁性で、バネ性のあるもの、例えば、燐青銅板またはSUS 304-CSP等のステンレス系金属板を用いることができる。

【0024】

一对の端子9、11は、板状部材を2箇所折り曲げることによって形成された3つの平面部分を有する。3つの平面部分のうちの第1部分23、25及び第3部分31、33は、XY平面に沿って延在しており、第2部分27、29は、YZ平面に沿って延在している。第1部分23、25は、絶縁外装体7を貫通している。第1部分23、25の一端は、対応する一对の溝19、21内に挿入され、接着剤35によって固定されている。さらに、第1部分23、25には、コイル5の巻線端末37がはんだ付けによって接合されている。第1部分23、25の他端は第1湾曲部39につながっている。

【0025】

第2部分27、29は、第1湾曲部39と第2湾曲部41との間に延在している。さらに、第2部分27、29には、当該第2部分27、29の断面積を第1部分23、25及び第3部分31、33よりも小さくするための貫通孔43が穿設されている。第3部分31、33は、第2湾曲部37からコア長手方向中央に向けて、且つ、絶縁外装体7の下面とほぼ平行に、延長している。

【0026】

絶縁外装体7は、フェライトコア3及びコイル5を被覆する外形ほぼ直方体状の部材である。すなわち、既存の面実装タイプのコイル装置と同様、絶縁外装体7における、コイル巻き軸方向(X方向)と直交する断面形状は、四角形状に構成されている。かかる絶縁外装体7により、フェライトコア3及びコイル5が保護されると共に、フェライトコア3に対する一对の端子9、11の接合強度が向上し、機械的信頼性に優れた態様を実現することができる。

【0027】

次に、図2、図3及び図4に基づいて、フェライトコア3の詳細について説明する。一对の鍔部13、15及び巻芯部17はいずれも、Z方向寸法に対してY方向寸法が大きく形成されている。さらに、一对の鍔部13、15は、巻芯部17よりもZ方向寸法及びY方向寸法がそれぞれ大きく形成されている。これによって、一对の鍔部13、15において、巻芯部側面13a、15aがそれぞれ、巻芯部17の上下面及び両側面からほぼ垂直に立ち上がるように存在する。

【0028】

一对の鍔部13、15はそれぞれ、ほぼ直方体状に構成されており、巻芯部側面13a、15aと、それに対向する外側端面13b、15bと、当該面13a、15a及び面13b、15bの対応する辺を結ぶ外周面、すなわち上面13c、15c、下面13d、15d、一对の側面13e、13f及び15e、15fとを備えている。

【0029】

巻芯部17は、一对の鍔部13、15の間にあって、上面61、下面63及び一对の側面65、67を有する。特に図4に示されるように、巻芯部17の横断面、すなわち、巻

芯部 17 の軸心方向 (X 方向) と直交する断面は、点線で示す四角形状における対向する一対の面に膨出部 69 を備えた形状を有する。

【0030】

これによって、本実施の形態では、一対の側面 65、67 は、膨出部 69 とその両側に形成されている一対の平坦部 71 とにより構成されている。換言するならば、一対の平坦部 71 は、膨出部 69 と、対向する一対の面である上面 61 及び下面 63 との間に形成されている。

【0031】

また、一対の膨出部 69 は、図 4 の横断面においてみて、曲線で構成されており、本実施の形態では特に円弧状曲線で構成されている。さらに、巻芯部 17 には、四つの巻線逃げ部 73 が設けられている。各巻線逃げ部 73 は、図 4 の横断面においてみて、後述する仮想の弧状ライン L よりも内側に窪むことで形成されている。弧状ライン L は、膨出部 69 に接すると共に、膨出部 69 の両側に位置する四角形状の角部 E を結ぶ仮想線である。

【0032】

また、巻芯部 17 の上面 61 と一対の鍔部 13、15 の巻芯部側面 13a、15a との接続部 75 には、図 3 の拡大部 (a) に示されるように R 加工が、または、図 3 の拡大部 (b) に示されるようにテーパ加工が施されている。さらに、一対の鍔部 13、15 の巻芯部側面 13a、15a と上面 13c、15c との接続部 77 にも R 加工が施されている。

【0033】

なお、本実施の形態における具体的な寸法を挙げると、巻芯部 17 の X 方向寸法は 7 mm、鍔部 13、15 の X 方向寸法は 1.3 mm、鍔部 13、15 の巻芯部側面 13a、15a における巻芯部 17 からの Z 方向の立ち上がり寸法は 0.5 mm である。このような構成に対して、接続部 75 が R 加工されている場合、その接続部 75 及び 77 における R 加工部の半径は、0.15 mm である。ちなみに、本実施の形態にかかる R 加工を施す前の、加工上自然に生じていた自然 R の半径は、0.05～0.07 mm 程度である。よって、接続部 75、77 の R 加工部の半径は、自然 R の約 2～3 倍の値となっている。一方、接続部 75 がテーパ加工されている場合、接続部 75 のテーパ加工部の傾斜角度 θ は、巻芯部 17 の巻き軸 C に対して 30～60° に設定する。

【0034】

また、フェライトコア 3 の巻芯部 17 の製造は、周知の態様、すなわち、フェライト粉末を圧縮することによるプレス成形によって行われる。プレス成形は、一対の枠型、上型及び下型を用いて行う。一対の枠型を所定間隔で離隔するように配置し、かかる一対の枠型の間にフェライト粉末を充填して、同粉末を、一対の枠型の間に上下から挿入される上型及び下型によって圧縮成形する。巻芯部 17 の上面 61 及び下面 63 は、一対の枠型によって形成され、巻芯部 17 の一対の側面 65、67 は、上型及び下型によって成形される。

【0035】

以上のような構成を有するコイル装置においては次のような作用が得られる。巻芯部 17 の対向する一対の側面には膨出部 69 が形成されている。このため、巻芯部 17 にコイル 5 の巻線を巻き回した際、その巻線は図 4 の横断面形状においてみて、膨出部を具備しない場合よりもより円形に近い形状に巻かれる。従って、絶縁外装体 7 をモールド成形する際の熱によってコイル 5 が膨張しても、巻芯部 17 における角部 E の巻線を被覆する絶縁外装体 7 の部分で応力集中が生じることが緩和され、当該部分で亀裂が発生することを防止することができる。

【0036】

特に、車載用トランスポンダとして実施される場合には、コイル 5 の巻線回数が多くなるため、巻線膨張率も大きく、亀裂発生率はより高くなる。従って、車載用トランスポンダとして実施される場合、特に本発明は有効である。

【0037】

また、膨出部 69 は、横断面形状において、曲線から構成されているため、膨出部 69 を設けたことにより新たに応力集中が生じることも回避することが可能となっている。

【0038】

さらに、前述したように、既存の面実装タイプのコイル装置のように横断面が四角形状の絶縁外装体を用い、同時に、横断面形状が円形の巻芯部を用いた場合には、絶縁外装体の肉厚確保が困難になるか、あるいは、コイル装置全体のサイズアップにつながる傾向がある。しかしながら、本発明では、膨出部 69 を設けるにあたって、巻芯部の横断面形状が、四角形状における対向する一対の面に膨出部を備えるように形成されているため、上記のように絶縁外装体 7 における亀裂発生を防止しながらも、コイル装置の小型化の要望を満たすことができる。特に、膨出部 69 が設けられている一対の側面を実装時の横方向に合わせるように配置することで、コイル装置の薄型（低背）化を達成することができる。

【0039】

また、巻芯部 17 には、巻線逃げ部 73 が形成されているため、上記のように絶縁外装体 7 をモールド成形する際の熱によってコイル 5 が膨張した場合、巻線の一部が巻線逃げ部 73 内へ進入することができ、すなわち、弧状ライン L よりも内側に膨らむことができる。したがって、その分、膨張した巻線が外側の絶縁外装体 7 に膨張力を及ぼす割合が低下し、特に亀裂が問題となる絶縁外装体 7 の角部周辺においても、亀裂の発生を効果的に防止することができた。

【0040】

また、巻芯部 17 は上述したように粉体の圧縮成形によって製造されているところ、通常、巻芯部が横断面においてみて円弧形状の外形を有する場合には、隣り合う二つの型が鋭角関係で接触し、十分な圧縮力をかけられないか、型の損傷が著しくなるという問題を伴う。すなわち、仮に、巻芯部 17 の膨出部が四角形状角部 E から側面 65、67 全体に亘って膨出している場合には、枠型と上型及び下型との間が鋭角関係となる。

【0041】

しかしながら、実際の本実施の形態では、膨出部 69 は、側面 65、67 において部分的に膨出し、すなわち、膨出部 69 の両側には平坦部 71 が形成されているため、枠型と上型及び下型とはほぼ直角の関係で接触する。このため、型の端部に大きな圧縮反力が作用することを防ぐことができる。したがって、十分な圧縮力をかけることができ、また、短期間での型の損傷を防止することができる。

【0042】

また、巻芯部 17 の上面 61 と鍔部 13、15 の巻芯部側面 13a、15a との接続部 75、並びに、鍔部 13、15 の巻芯部側面 13a、15a と上面 13c、15c との接続部 77 に、加工上自然に生じる態様よりも大きな R 加工が施されている。これによって、巻芯部 17 と鍔部 13、15 との境目に亀裂が生じたり、鍔部 13、15 に割れや欠けが生じたりすることを防止することができる。かかる亀裂、割れや欠けの発生は、コイル 5 の膨張時にコイル 5 が絶縁外装体 7 によって囲われていることに起因し、膨張力が反力としてコイル 5 に作用することも要因となっている。そのため、本発明のようにコイル 5 が絶縁外装体 7 で覆われている態様においては特に亀裂、割れや欠けの防止に効果的である。また、巻芯部 17 の上面 61 と鍔部 13、15 の巻芯部側面 13a、15a との接続部 75 がテーパ加工されている態様においても、上記 R 加工と同様の効果を得ることができる。

【0043】

以上、好ましい実施の形態を参照して本発明の内容を具体的に説明したが、本発明の基本的技術思想及び教示に基づいて、当業者であれば、種々の改変態様を採り得ることは自明である。

【0044】

例えば、上記実施の形態では、巻芯部 17 の膨出部 69 は、その横断面においてみて連続的な曲線で構成されていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、不連続な曲線

や部分的に直線を用いて構成されていてもよい。

【0045】

さらに、本発明のコイル装置 1 は、前述したキーレスエントリシステム、イモビライザ一、空気圧モニタリングシステム以外に、車載用アンテナ、さらには、自動車用に限らず、一般的な電子部品としてのアンテナ、トランスポンダ、インダクタとして用いることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図 1】 本発明の実施の形態に係るコイル装置の縦断面図である。

【図 2】 コイル装置におけるフェライトコアの斜視図である。

【図 3】 コイル装置におけるフェライトコアの側面図である。

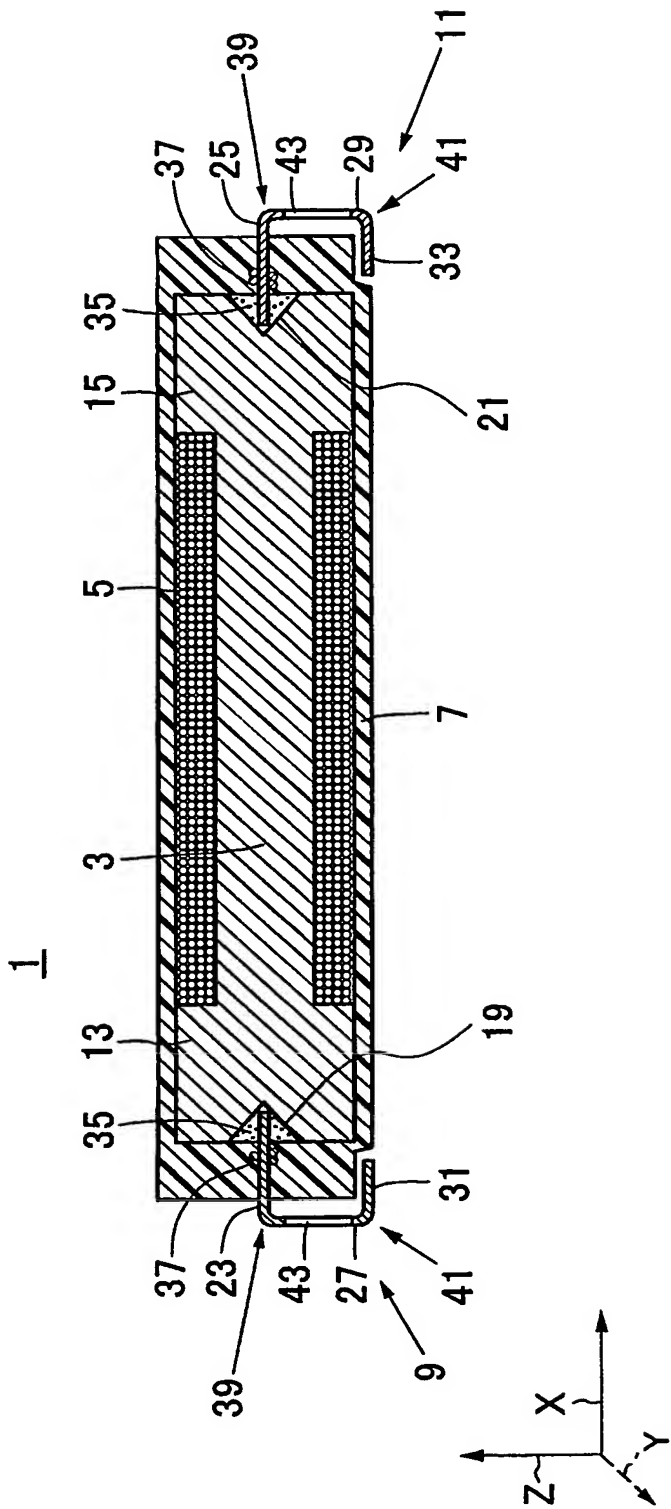
【図 4】 図 3 の I V - I V 線による断面図である。

【符号の説明】

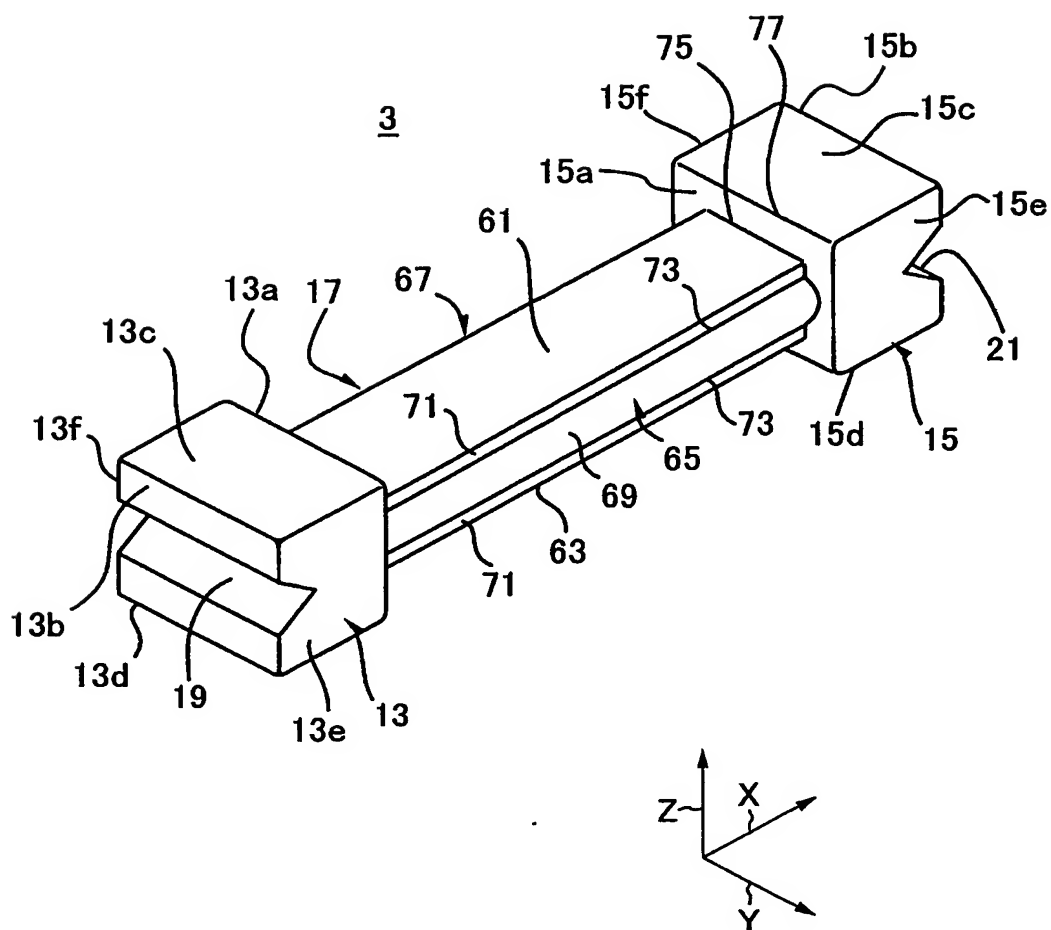
【0047】

1	コイル装置
3	フェライトコア
5	コイル
7	絶縁外装体
13、15	鍔部
17	巻芯部
71	平坦部
73	巻線逃げ部
L	弧状ライン
E	角部

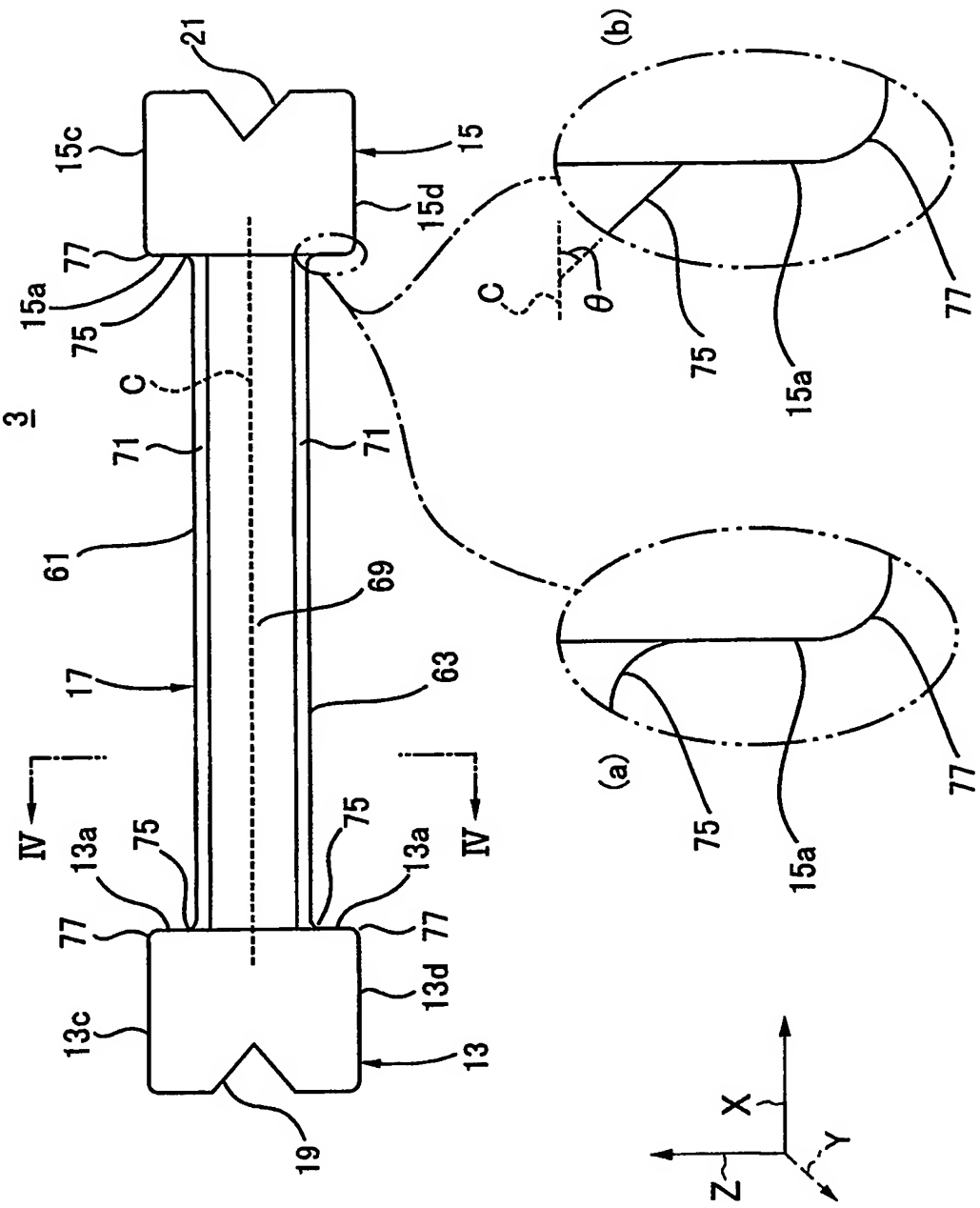
【書類名】 図面
【図 1】



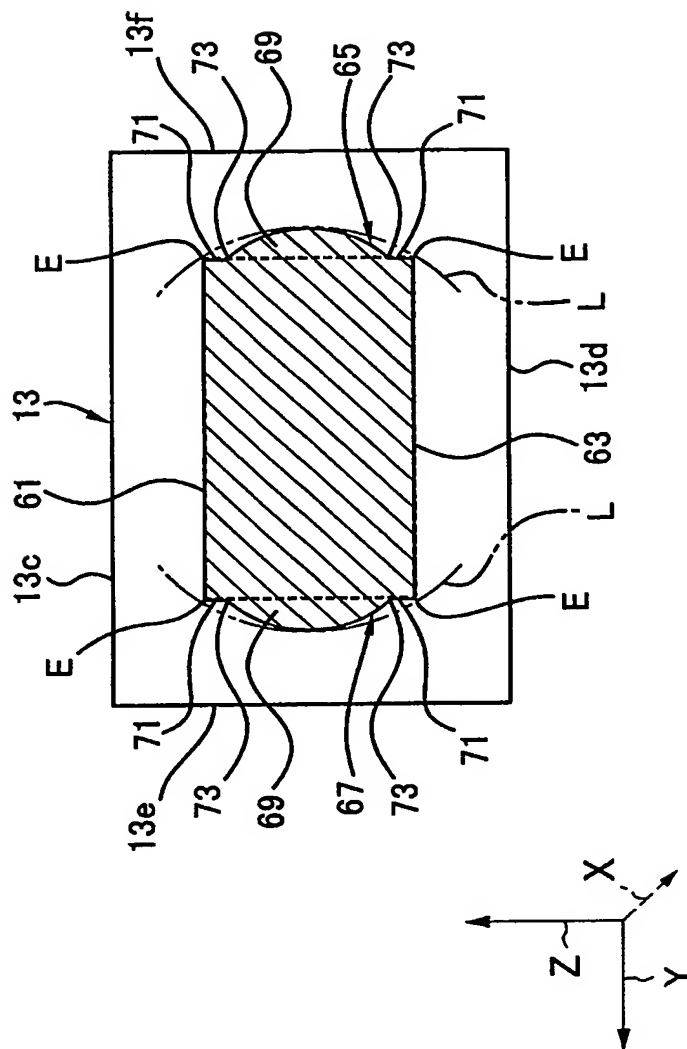
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】小型化・薄型化の要望は満たしつつも、絶縁外装体における亀裂の発生を防止することができるコイル装置を提供する。

【解決手段】コイル装置 1 は、コア 3 と、該コアの周囲に設けられたコイル 5 と、コア及びコイルを被覆する絶縁外装体 7 とを含む。コアは、コイルの巻線を巻き回す巻芯部 1 7 と、巻芯部の両端に形成される一对の鏑部 1 3、1 5 とを備える。巻芯部の横断面は、四角形状における対向する一对の面 6 5、6 7 に膨出部 6 9 を備えた形状を有する。巻芯部の膨出部は横断面において曲線で構成されている。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 4 - 2 4 5 7 2 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 6 7]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 6 月 2 7 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号

氏 名

T D K 株式会社